

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-174428

(43)Date of publication of application : 08.07.1997

(51)Int.Cl.

B24B 37/04

(21)Application number : 07-340643

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1995

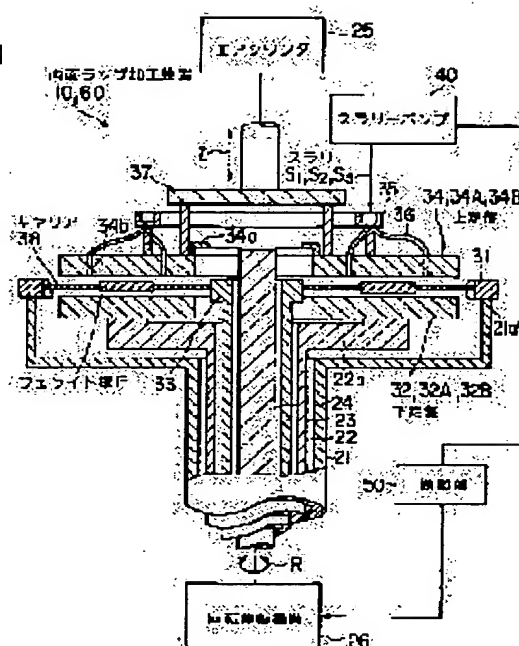
(72)Inventor : KUNIYOSHI MASAOKI

## (54) LAPPING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a lapping method wherein the processing is not lengthened, equipment is reduced, and a preparation time is shortened.

**SOLUTION:** With slurry for rough processing fed between ferrite DISC F and upper and lower surface plates 34 and 32, the upper and lower surface plates 34 and 32 are caused to effect relative movement based on the ferrite plate F. The freed grinding grains of grinding grains for rough machining are removed, and slurry for a middle finishing work is fed. Further, the upper and lower surface plates 34 and 32 are caused to effect relative movement, the slurry for a finishing work is fed, and the upper and lower surface plates 34 and 32 are caused to effect relative movement.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9-174428

(43) 公開日 平成9年(1997)7月8日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B 2 4 B 37/04

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 4 B 37/04

Z

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-340643

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 国吉 真暁

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

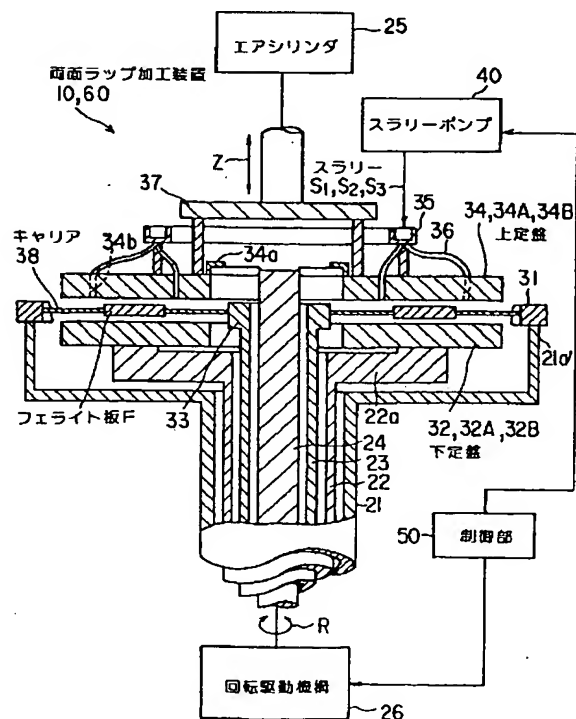
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 ラップ加工方法

(57) 【要約】

【課題】 加工時間を長くすることなく、設備を減らし、かつ、段取り時間を短縮することができるラップ加工方法を提供すること。

【解決手段】 フェライト板Fと上定盤34及び下定盤32との間に荒加工用スラリーを供給する荒加工用スラリー供給工程と、上定盤34及び下定盤32をフェライト板Fに対して相対運動させるラップ定盤第1駆動工程と、荒加工用砥粒のうち遊離したものを除去する遊離砥粒除去工程と、中仕上げ加工用スラリーを供給する中仕上げ加工用スラリー供給工程と、上定盤34及び下定盤32を相対運動させるラップ定盤第2駆動工程と、仕上げ加工用スラリーを供給する仕上げ加工用スラリー供給工程と、上定盤34及び下定盤32を相対運動させるラップ定盤第3駆動工程とを備えるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも砥粒とラップ液とからなるスラリーと、被加工物を挟持する上記砥粒よりも柔らかい材質からなるラップ定盤とを用いて上記被加工物をラップ加工するラップ加工方法において、  
 上記被加工物と上記ラップ定盤との間に所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを供給する荒加工用スラリー供給工程と、  
 上記ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 1 駆動工程と、  
 上記ラップ定盤上の上記荒加工用砥粒のうち遊離したものを除去する遊離砥粒除去工程と、  
 上記被加工物と上記ラップ定盤との間に上記所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを供給する中仕上げ加工用スラリー供給工程と、  
 上記ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 2 駆動工程と、  
 上記被加工物と上記ラップ定盤との間に上記所定粒径の略 1/4 の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを供給する仕上げ加工用スラリー供給工程と、  
 上記ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 3 駆動工程とを備えていることを特徴とするラップ加工方法。

【請求項 2】少なくとも砥粒とラップ液とからなるスラリーと、被加工物を挟持する第 1 ラップ定盤と、上記被加工物を挟持する上記砥粒よりも柔らかい材質からなる第 2 ラップ定盤とを用いて上記被加工物をラップ加工するラップ加工方法において、  
 上記被加工物と上記第 1 ラップ定盤との間に所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを供給する荒加工用スラリー供給工程と、  
 上記第 1 ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 1 駆動工程と、  
 上記被加工物と上記第 2 ラップ定盤との間に上記所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを供給する中仕上げ加工用スラリー供給工程と、  
 上記第 2 ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 2 駆動工程と、  
 上記被加工物と上記第 2 ラップ定盤との間に上記所定粒径の略 1/4 の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを供給する仕上げ加工用スラリー供給工程と、  
 上記第 2 ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 3 駆動工程とを備えていることを特徴とするラップ加工方法。

【請求項 3】少なくとも砥粒とラップ液とからなるスラリーと、第 1 ラップ加工装置に搭載され被加工物を挟持

する第 1 ラップ定盤と、第 2 ラップ加工装置に搭載され上記被加工物を挟持する上記砥粒よりも柔らかい材質からなる第 2 ラップ定盤とを用いて上記被加工物をラップ加工するラップ加工方法において、  
 上記被加工物と上記第 1 ラップ定盤との間に所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを供給する荒加工用スラリー供給工程と、  
 上記第 1 ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 1 駆動工程と、  
 上記被加工物と上記第 2 ラップ定盤との間に上記所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを供給する中仕上げ加工用スラリー供給工程と、  
 上記第 2 ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 2 駆動工程と、  
 上記被加工物と上記第 2 ラップ定盤との間に上記所定粒径の略 1/4 の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを供給する仕上げ加工用スラリー供給工程と、  
 上記第 2 ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第 3 駆動工程とを備えていることを特徴とするラップ加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラップ加工方法に関し、特に段取り時間及び設備の低減を図ることができるものに関する。

【0002】

【従来の技術】錫ラップ定盤を用いたラップ加工装置は量産部品の表面仕上げを行う装置として利用されている。特にスラリーとしてダイヤモンドスラリーを用いたラップ加工装置はシリコンやフェライト等の硬脆材料の簡便な精密量産加工法として多用されている。なお、スラリーは、ダイヤモンド等の砥粒をラップ液内に分散させ懸濁液としたものである。

【0003】従来のラップ加工装置のうち例えば 4 B 型の両面ラップ加工装置は、相対向する上定盤と下定盤との間に被加工物として例えばフェライト板を配置し、上定盤に設けられた孔からダイヤモンドスラリーを所定のタイミングで供給し、遊離砥粒であるダイヤモンドでフェライト板表面を研磨する構成となっている。

【0004】このようなラップ定盤加工装置で例えばフェライト板を仕上げ加工する場合には、一般的に 2 つの方法がとられている。第 1 の方法は、荒加工、中仕上げ加工及び仕上げ加工を行うために、3 種類のラップ定盤を用意し、最初に荒加工用として粒径 1  $\mu$ m のダイヤモンド砥粒を含有するスラリーを供給し、荒加工用ラップ定盤をフェライト板に対し所定の相対運動をさせる。次に、フェライト板を取り出して洗浄・乾燥させた後、中仕上げ加工用のラップ定盤を用意し、中仕上げ加工用と

して粒径 $1/2\mu\text{m}$ のダイヤモンド砥粒を含有するスラリーを供給し、中仕上げ加工ラップ定盤をフェライト板に対し所定の相対運動をさせる。さらに、フェライト板を取り出して洗浄・乾燥させた後、仕上げ加工用のラップ定盤を用意し、仕上げ加工用として粒径 $1/4\mu\text{m}$ のダイヤモンド砥粒を含有するスラリーを供給し、仕上げ加工ラップ定盤をフェライト板に対し所定の相対運動をさせる。なお、このような方法をとる場合には、それぞれの加工精度に応じたラップ定盤がセットされた3台のラップ加工装置を用いてもよい。

【0005】第2の方法は、上記と同様にして荒加工した後、上記の中仕上げ加工を省略して、仕上げ加工を行うようにする。この場合には、用意するラップ加工装置又はラップ定盤を3台から2台に減らすことができるとともに、洗浄・乾燥等の段取り時間を短縮させることができる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のラップ加工方法にあっては、次のような問題があった。すなわち、第1の方法では各加工を行うためのラップ加工装置を3台又はラップ定盤を3台準備する必要があるとともに、各加工を終える毎に洗浄・乾燥を行わなければならない、多大の段取り時間を要し、量産には不向きであった。

【0007】一方、第2の方法では、中仕上げ加工がないため、設備を減らすことができるとともに、段取り時間を短縮することができる。しかし、荒加工した直後の状態から小さい粒径の砥粒を用いて仕上げ加工を行うため、加工時間が長くなるという問題があった。そこで本発明は、加工時間を長くすることなく、設備を減らし、かつ、段取り時間を短縮することができるラップ加工方法を提供することを目的としている。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、請求項1に記載された発明は、少なくとも砥粒とラップ液とからなるスラリーと、被加工物を挟持する上記砥粒よりも柔らかい材質からなるラップ定盤とを用いて上記被加工物をラップ加工するラップ加工方法において、上記被加工物と上記ラップ定盤との間に所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを供給する荒加工用スラリー供給工程と、上記ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第1駆動工程と、上記ラップ定盤上の上記荒加工用砥粒のうち遊離したものを除去する遊離砥粒除去工程と、上記被加工物と上記ラップ定盤との間に上記所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを供給する中仕上げ加工用スラリー供給工程と、上記ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第2駆動工程と、上記被加工物と上記ラップ定盤との間に上記所定粒径の略 $1/4$ の粒径を有する仕

上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを供給する仕上げ加工用スラリー供給工程と、上記ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第3駆動工程とを備えるようにした。

【0009】請求項2に記載された発明は、少なくとも砥粒とラップ液とからなるスラリーと、被加工物を挟持する第1ラップ定盤と、上記被加工物を挟持する上記砥粒よりも柔らかい材質からなる第2ラップ定盤とを用いて上記被加工物をラップ加工するラップ加工方法において、上記被加工物と上記第1ラップ定盤との間に所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを供給する荒加工用スラリー供給工程と、上記第1ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第1駆動工程と、上記被加工物と上記第2ラップ定盤との間に上記所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを供給する中仕上げ加工用スラリー供給工程と、上記第2ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第2駆動工程と、上記被加工物と上記第2ラップ定盤との間に上記所定粒径の略 $1/4$ の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを供給する仕上げ加工用スラリー供給工程と、上記第2ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第3駆動工程とを備えるようにした。

【0010】請求項3に記載された発明は、少なくとも砥粒とラップ液とからなるスラリーと、第1ラップ加工装置に搭載され被加工物を挟持する第1ラップ定盤と、第2ラップ加工装置に搭載され上記被加工物を挟持する上記砥粒よりも柔らかい材質からなる第2ラップ定盤とを用いて上記被加工物をラップ加工するラップ加工方法において、上記被加工物と上記第1ラップ定盤との間に所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを供給する荒加工用スラリー供給工程と、上記第1ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第1駆動工程と、上記被加工物と上記第2ラップ定盤との間に上記所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを供給する中仕上げ加工用スラリー供給工程と、上記第2ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第2駆動工程と、上記被加工物と上記第2ラップ定盤との間に上記所定粒径の略 $1/4$ の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを供給する仕上げ加工用スラリー供給工程と、上記第2ラップ定盤を上記被加工物に対して相対運動させるラップ定盤第3駆動工程とを備えるようにした。

【0011】上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。すなわち、請求項1に記載された発明では、所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを用いて、ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の荒加工を行うことができる。このとき、砥粒は

ラップ定盤よりも硬いので、一部の砥粒がラップ定盤に埋まり、上記所定粒径の略  $1/2$  の粒径の砥粒と等価の状態となる。この状態で遊離砥粒を除去する。次に、所定粒径の略  $1/2$  の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを用いて、ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の中仕上げ加工を行うことができる。このとき、砥粒はラップ定盤よりも硬いので、砥粒がラップ定盤に埋まり、所定粒径の略  $1/4$  の粒径の砥粒と等価の状態となる。さらに、所定粒径の略  $1/4$  の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを用いて、ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の仕上げ加工を行うことができる。

【0012】請求項 2 に記載された発明は、所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを用いて、第 1 ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の荒加工を行うことができる。次に、所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを用いて、第 2 ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の中仕上げ加工を行うことができる。このとき、砥粒は第 2 ラップ定盤よりも硬いので、砥粒が第 2 ラップ定盤に埋まり、所定粒径の略  $1/4$  の粒径の砥粒と等価の状態となる。さらに、所定粒径の略  $1/4$  の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを用いて、第 2 ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の仕上げ加工を行うことができる。

【0013】請求項 3 に記載された発明は、所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを用いて、第 1 ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の荒加工を行うことができる。次に、所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを用いて、第 2 ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の中仕上げ加工を行うことができる。このとき、砥粒は第 2 ラップ定盤よりも硬いので、砥粒が第 2 ラップ定盤に埋まり、所定粒径の略  $1/4$  の粒径の砥粒と等価の状態となる。さらに、所定粒径の略  $1/4$  の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを用いて、第 2 ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の仕上げ加工を行うことができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る 4 B 型の両面ラップ加工装置 10 を示す縦断面図である。両面ラップ加工装置 10 は、装置本体 20 と、この装置本体 20 にスラリー S を供給するスラリーポンプ 40 と、装置本体 20 及びスラリーポンプ 40 を制御する制御部 50 とを備えている。

【0015】装置本体 20 は、同軸的に配置された第 1 駆動軸 21、第 2 駆動軸 22、第 3 駆動軸 23 及び第 4

駆動軸 24 と、後述する上定盤 34 に所定圧力をかけるエアシリンダ 25 と、第 1 ～ 第 4 駆動軸 21 ～ 24 を図 1 中矢印 R 方向にそれぞれ独立に回転駆動する回転駆動機構 26 とを備えている。

【0016】第 1 駆動軸 21 の図 1 中上端は円筒状の支持部 21a が形成され、この支持部 21a の開口部には周状に亘って内歯車 31 が形成されている。第 2 駆動軸 22 の図 1 中上端は円環状の支持部 22a が形成され、この支持部 22a の上面には錫材製の下定盤 32 が支持されている。第 3 駆動軸 23 の図 1 中上端は外歯車 33 が形成されている。第 4 駆動軸 24 の図 1 中上端は後述するフック 34a を介して着脱自在に円環状の錫材製の上定盤 34 が支持されている。なお、上定盤 34 と下定盤 32 とは相対向している。

【0017】上定盤 34 の中央部にはフック 34a が形成されており、第 4 駆動軸 24 の上端に係合させることで第 4 駆動軸 24 の回転力が伝達される。一方、上定盤 34 には図 1 上下を連通する 12 個の連通孔 34b が設けられており、後述するパイプ 36 から供給されたスラリー S を上定盤 34 と下定盤 32 との間にほぼ均一に供給する機能を有している。

【0018】上定盤 34 の図 1 中上面には環状路 35 が取り付けられており、スラリーポンプ 40 より供給されたスラリー S が流入するように形成されている。環状路 35 の底部には 12 個の孔が設けられ、それぞれにパイプ 36 の一端が取り付けられている。パイプ 36 の他端は上定盤 34 の連通孔 34b に接続されている。

【0019】さらに上定盤 34 は同軸的に吊り下げ部 37 により吊り下げられており、この吊り下げ部 37 はエアシリンダ 25 の下端に回転自在、かつ図 1 中矢印 Z 方向に移動自在に支持されている。

【0020】なお、図 1 中 38 はその外周に上述した内歯車 31 及び外歯車 33 と噛み合うギアを有し、フェライト板（被加工物）F を支持するキャリアを示している。スラリーポンプ 40 は、ラップ液 L 中に粒径  $1\mu\text{m}$  のダイヤモンド砥粒 D1 を分散させたスラリー S1、ラップ液 L 中に粒径  $1/2\mu\text{m}$  のダイヤモンド砥粒 D2 を分散させたスラリー S2、ラップ液 L 中に粒径  $1/4\mu\text{m}$  のダイヤモンド砥粒 D3 を分散させたスラリー S3 を後述するタイミング及び量で吐出するように形成されている。

【0021】制御部 50 は、後述するように回転駆動機構 26 及びスラリーポンプ 40 が作動するように制御する機能を有している。このように構成された両面ラップ加工装置 10 では、次のようにしてラップ加工を行う。すなわち、上定盤 34 と下定盤 32 をセットし、修正及び洗浄・乾燥を行う。次にフェライト F をキャリア 38 にセットし、キャリア 38 を内歯車 31 及び外歯車 33 に噛み合うようにセットする。次に制御部 50 によりスラリーポンプ 40 から 7 ～ 10 c c のスラリー S1 を吐

出し、環状路 35 及びパイプ 36 を介して均一に連通孔 34b にスラリー S1 を供給する。

【0022】連通孔 34b によりスラリー S1 が上定盤 34 と下定盤 32 との間に供給されると同時に、エアシリンダ 25 により上定盤 34 に図 1 中下向きの荷重 8 kgf をかけるとともに、回転駆動機構 26 により第 1 ～ 第 4 駆動軸 21 ～ 24 を駆動開始する。このとき、上定盤の回転数は 13 rpm、下定盤の回転数は 40 rpm とする。この回転に伴いキャリア 38 が上定盤 34 及び下定盤 32 に対して相対運動を行い、フェライト板 F 表面は均一にスラリー S1 中の砥粒 D1 により研磨される。

【0023】図 2 の (a) ～ (c) はこのようなラップ加工動作に伴う下定盤 32 とフェライト板 F 及びスラリー S との関係を模式的に示す図である。なお、上定盤 34 との関係は下定盤 32 との関係と同様であるので省略する。

【0024】回転駆動機構 26 による駆動開始直後は図 2 の (a) に示すようにフェライト板 F と下定盤 32 との間のスラリー S1 は、ラップ液 L と砥粒 D1 とが混合された状態である。この混合された状態の砥粒 D1 が回転したり、すべったりしてフェライト板 F 表面が研磨され、荒加工が行われる。

【0025】時間が経過すると図 2 の (b), (c) に示すように砥粒 D1 のうちの一部の砥粒 D1' が上述したエアシリンダ 25 によって付与された荷重によりダイヤモンドの砥粒 D1 より柔らかい錫材製の下定盤 32 に徐々に埋め込まれる。

【0026】1 時間経過後、回転駆動機構 26 による駆動を停止し、エアシリンダ 25 による上定盤 34 への荷重負荷を解除する。そして、スラリー S1 を拭き取ることに、上定盤 34 及び下定盤 32 から遊離している砥粒 D1 を除去する。

【0027】次にスラリーポンプ 40 からスラリー S2 を吐出する。なお、このときのスラリー S2 の量は 3 分間で 10 cc となるように吐出し、8 分間吐出停止、3 分間吐出を繰り返す。スラリー S2 が上定盤 34 と下定盤 32 との間に供給されると同時に、エアシリンダ 25 により上定盤 34 に図 1 中下向きの荷重 8 kgf をかけるとともに、回転駆動機構 26 により第 1 ～ 第 4 駆動軸 21 ～ 24 を駆動開始する。このとき、上定盤の回転数は 13 rpm、下定盤の回転数は 40 rpm とする。この回転に伴いキャリア 38 が上定盤 34 及び下定盤 32 に対して相対運動を行い、フェライト板 F 表面は均一にスラリー S2 中の砥粒 D2 及び上定盤 34 と下定盤 32 に埋め込まれた砥粒 D1 により研磨される。このとき、砥粒 D1 は上定盤 34 と下定盤 32 に埋め込まれているので、粒径が 1/2 の砥粒 D2 と等価の働きをし、中仕上げ加工が行われる。

【0028】なお、スラリー S 中の砥粒 D2 は時間経過

に伴い、図 2 に示す砥粒 D1 と同様に上定盤 34 及び下定盤 32 に埋め込まれる。1 時間経過後、スラリーポンプ 40 からスラリー S3 を吐出する。なお、このときのスラリー S3 の量は 3 分間で 10 cc となるように吐出し、8 分間吐出停止、3 分間吐出を繰り返す。上定盤 34 及び下定盤 32 の回転に伴いキャリア 38 が上定盤 34 及び下定盤 32 に対して相対運動を行い、フェライト板 F 表面は均一にスラリー S3 中の砥粒 D3 及び上定盤 34 と下定盤 32 に埋め込まれた砥粒 D2 により研磨される。このとき、砥粒 D2 は上定盤 34 と下定盤 32 に埋め込まれ、粒径が 1/4 の砥粒 D3 と等価の働きをするため、仕上げ加工が行われる。

【0029】上述した第 1 の実施の形態に係る 4 B 型の両面ラップ加工装置 10 では、1 台のラップ加工装置で、かつ、上定盤 34 及び下定盤 32 とを取り替えることなく荒加工、中仕上げ加工、仕上げ加工を行うことができる。このため、ラップ定盤を 2 種類用い、ラップ加工装置が 2 台必要である上、加工時間が 3 時間である上述した第 2 の方法と比較すると、加工時間は同じである。が、ラップ定盤は 1 種類であり、フェライト板 F の移し替え及び洗浄・乾燥が不要である。このため、加工時間を長くすることなく設備を減らし、かつ、段取り時間を不要とすることができる。

【0030】次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る 4 B 型の両面ラップ加工装置 60 について説明する。なお、本装置の構成は上述した両面ラップ加工装置 10 と同様に構成されているので、詳細な説明は省略する。本両面ラップ加工装置 60 が上述した両面ラップ加工装置 60 と異なる点は、上定盤 34 及び下定盤 32 に代わりそれぞれ上定盤 34 A、34 B 及び下定盤 32 A、32 B を用い、荒加工が終了した時点で取り替える点にある。なお、上定盤 34 A 及び下定盤 32 A は荒加工用のラップ盤であり、上定盤 34 B 及び下定盤 32 B は仕上げ用の錫材製のラップ盤である。

【0031】両面ラップ加工装置 60 では、次のようにしてラップ加工を行う。すなわち、上定盤 34 A と下定盤 32 A をセットし、修正及び洗浄・乾燥を行う。次にフェライト F をキャリア 38 にセットし、キャリア 38 を内歯車 31 及び外歯車 33 に噛み合うようにセットする。次に制御部 50 によりスラリーポンプ 40 から 7 ～ 10 cc のスラリー S1 を吐出し、環状路 35 及びパイプ 36 を介して均一に連通孔 34b にスラリー S1 を供給する。そして、両面ラップ加工装置 10 と同様にして、フェライト板 F 表面は均一にスラリー S1 中の砥粒 D1 により研磨され、荒加工が行われる。

【0032】30 分経過後、回転駆動機構 26 による駆動を停止し、エアシリンダ 25 による上定盤 34 への荷重負荷を解除する。そして、フェライト板 F を一時的に取り外し、洗浄、乾燥させるとともに、両面ラップ加工装置 60 から上定盤 34 A 及び下定盤 32 A を取り外

し、上定盤34B及び下定盤32Bを取り付ける。

【0033】フェライト板Fを再度セットした後、スラリーポンプ40からスラリーS2を吐出する。なお、このときのスラリーS2の量は3分間で10ccとなるように吐出し、8分間吐出停止、3分間吐出を繰り返す。同様にしてフェライト板F表面は均一にスラリーS2中の砥粒D2により研磨され、中仕上げ加工が行われる。なお、スラリーS中の砥粒D2は時間経過に伴い、上定盤34B及び下定盤32Bに埋め込まれる。

【0034】30分間経過後、スラリーポンプ40からスラリーS3を吐出する。なお、このときのスラリーS3の量は3分間で10ccとなるように吐出し、8分間吐出停止、3分間吐出を繰り返す。上定盤34B及び下定盤32Bの回転に伴いキャリア38が上定盤34B及び下定盤32Bに対して相対運動を行い、フェライト板F表面は均一にスラリーS3中の砥粒D3及び上定盤34Bと下定盤32Bに埋め込まれた砥粒D2により研磨される。このとき、砥粒D2は上定盤34Bと下定盤32Bに埋め込まれ、粒径が1/4の砥粒D3と等価の働きをするため、仕上げ加工が行われる。

【0035】上述した第2の実施の形態に係る4B型の両面ラップ加工装置60では、2種類の上定盤34A、34B及び下定盤32A、32Bとを用いて荒加工、中仕上げ加工、仕上げ加工を行うことができる。このため、ラップ定盤を3種類用い、加工時間が2時間であり、フェライト板Fの移し替え及び洗浄・乾燥が各2回行う上述した第1の方法と比較すると、加工時間は同じであるが、ラップ定盤は2種類であり、フェライト板Fの移し替え及び洗浄・乾燥が各1回である。このため、加工時間を長くすることなく設備を減らし、かつ、段取り時間を短縮することができる。

【0036】なお、本第2実施の形態では、1台の両面ラップ加工装置において2種類のラップ定盤、すなわち上定盤34A、34B及び下定盤32A、32Bを用いる場合について説明したが、2台の両面ラップ加工装置を用いるようにしてもよい。すなわち、上定盤34A及び下定盤32Aが設けられ荒加工を行うための両面ラップ加工装置と、上定盤34B及び下定盤32Bが設けられ中仕上げ加工及び仕上げ加工を行うための両面ラップ加工装置とを用いる。したがって、上定盤34A及び下定盤32Aがセットされた両面ラップ加工装置においてフェライト板Fを荒加工した後、フェライト板の洗浄・乾燥を行い、上定盤34B及び下定盤32Bがセットされた両面ラップ加工装置において中仕上げ加工及び仕上げ加工を行う。

【0037】このため、両面ラップ加工装置を3台用い、加工時間が2時間であり、フェライト板Fの移し替え及び洗浄・乾燥が各2回行う上述した第1の方法と比較すると、加工時間は同じであるが、両面ラップ加工装置は2台であり、フェライト板Fの移し替え及び洗浄・

乾燥が各1回である。このため、加工時間を長くすることなく設備を減らし、かつ、段取り時間を短縮することができる。

【0038】なお、本発明は上述した各実施の形態に限定されるものではない。すなわち前記した実施の形態では、4B型の両面ラップ加工装置を用いたが、他の規格のラップ加工装置を用いてもよい。また、両面加工装置の代わりに片面加工装置を用いてもよい。さらに、砥粒としてダイヤモンドを用いたが、定盤や被加工物の材質に合わせて他の砥粒を用いてもよい。さらにまた、ポリシング加工にも適用できる。このほか本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

#### 【0039】

【発明の効果】請求項1に記載された発明によれば、所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを用いて、ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の荒加工を行うことができる。このとき、砥粒はラップ定盤よりも硬いので、一部の砥粒がラップ定盤に埋まり、上記所定粒径の略1/2の粒径の砥粒と等価の状態となる。この状態で遊離砥粒を除去する。次に、所定粒径の略1/2の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを用いて、ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の中仕上げ加工を行うことができる。このとき、砥粒はラップ定盤よりも硬いので、砥粒がラップ定盤に埋まり、所定粒径の略1/4の粒径の砥粒と等価の状態となる。さらに、所定粒径の略1/4の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを用いて、ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の仕上げ加工を行うことができる。

【0040】請求項2に記載された発明によれば、所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを用いて、第1ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の荒加工を行うことができる。次に被加工物を第1ラップ定盤から第2ラップ定盤へ移載した後、所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを用いて、第2ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の中仕上げ加工を行うことができる。このとき、砥粒は第2ラップ定盤よりも硬いので、砥粒が第2ラップ定盤に埋まり、所定粒径の略1/4の粒径の砥粒と等価の状態となる。さらに、所定粒径の略1/4の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを用いて、第2ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の仕上げ加工を行うことができる。

【0041】請求項3に記載された発明によれば、所定粒径の砥粒を含有する荒加工用スラリーを用いて、第1ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の荒加工を行うことができる。次に被加工物を



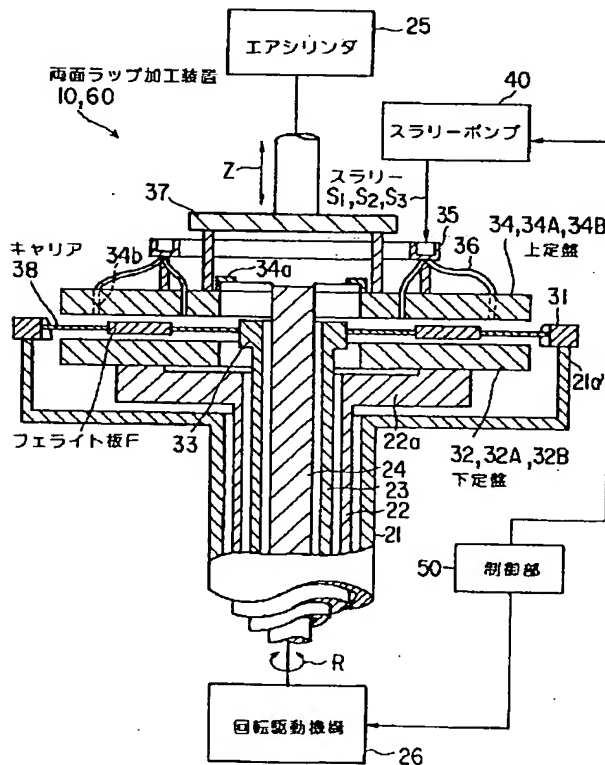
第1ラップ定盤から第2ラップ定盤へ移載した後、所定粒径の略半分の粒径を有する中仕上げ加工用砥粒を含有する中仕上げ加工用スラリーを用いて、第2ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の中仕上げ加工を行うことができる。このとき、砥粒は第2ラップ定盤よりも硬いので、砥粒が第2ラップ定盤に埋まり、所定粒径の略1/4の粒径の砥粒と等価の状態となる。さらに、所定粒径の略1/4の粒径を有する仕上げ加工用砥粒を含有する仕上げ加工用スラリーを用いて、第2ラップ定盤と被加工物とを相対運動させることにより、被加工物の仕上加工を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

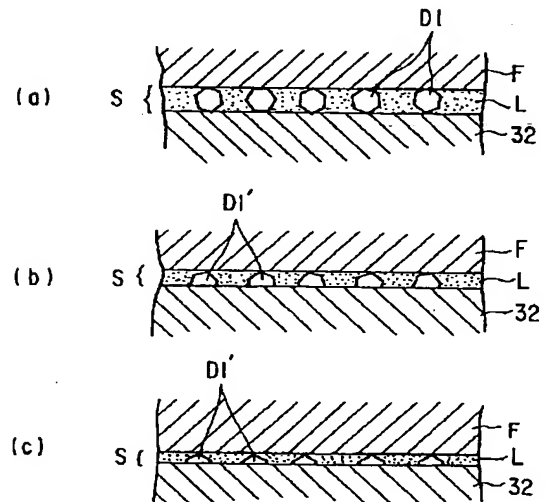
【図1】本発明の第1及び第2の実施の形態に係る両面ラップ加工装置を示す縦断面図。

【図2】同装置によるラップ加工動作に伴う下定盤とフェライト板とスラリーとの関係を模式的に示す説明図。

【図1】



【図2】



【符号の説明】

- 10, 60…両面ラップ加工装置
- 20…装置本体
- 21…第1駆動軸
- 22…第2駆動軸
- 23…第3駆動軸
- 24…第4駆動軸
- 25…エアシリンダ
- 26…回転駆動機構
- 32, 32A, 32B…下定盤
- 34, 34A, 34B…上定盤
- 35…環状路
- 36…パイプ
- 38…キャリア
- 40…スラリーポンプ
- 50…制御部

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**